

Stefan Sokołowski

JĘZYKI FORMALNE I METODY KOMPILACJI

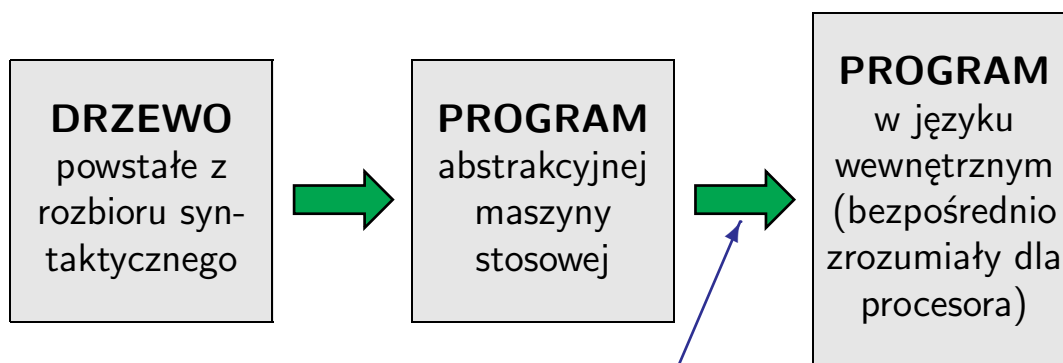
wykład 12

Inst. Informatyki Stosowanej, ANS
Elbląg, 2024/2025

Wykład 12, str. 1

Dwuetaapowe tłumaczenie programu

Obliczenia skompilowanego programu odbywają się **na stosie**. Dlatego tłumaczenie programu odbywa się w dwóch etapach:

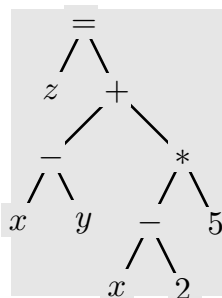


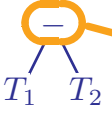
Abstrakcyjna maszyna stosowa jest niezależna od platformy. Przy przenoszeniu kompilatora na inną platformę trzeba przeprogramować **tylko** drugi etap.

Tłumaczenie komend

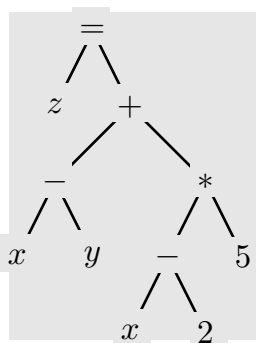
Po analizie składniowej komendy są w postaci drzew; np.

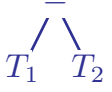
$$z = (x - y) + (x - 2) * 5;$$



przekład stałej s	na stos liczbę s
przekład zmiennej o adr. z po prawej str. przypisania	na stos liczbę spod adr. z
przekład wyrażenia 	przekład T_1 ; przekład T_2 ; odejmij od przedostatniego na stosie ostatni na stosie
przekład przypisania 	na stos adres z ; przekład T ; pod adres przedostatni na stosie włóż wartość ostatnią na stosie

Tłumaczenie komend



przekład st. s	na stos liczbę s
przekład zmiennej o adr. z po prawej str. przypisania	na stos liczbę spod adr. z
przekład wyr. 	przekład T_1 ; przekład T_2 ; odejmij od przedost. na stosie ost. na stosie
przekład przyp. 	na stos adres z ; przekład T ; pod adres przedost. na stosie włóż wartość ost. na stosie

PROGRAM:

```

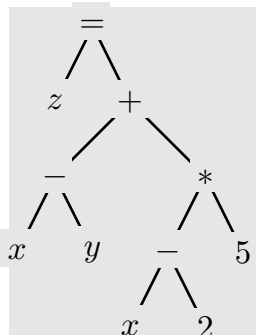
na stos adres 52;
na stos liczbę spod adr. 50;
na stos liczbę spod adr. 51;
odejmowanie;
na stos liczbę spod adr. 50;
na stos liczbę 2;
odejmowanie;
na stos liczbę 5;
mnożenie;
dodawanie;
przypisanie

```

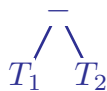
PAMIĘĆ:

	50	51	52	
...	15	3	-4	...
	x	y	z	

Wykonywanie przekładu

przekład st. s na stos liczbę s przekład zm. o adr. z na stos liczbę spod adr. z

przekład wyr.

przekład T_1 ; przekład T_2 ;
odejmij od przedost. na stosie
ost. na stosie

przekład przyp.

na stos adres z ; przekład T ;
pod adres przedost. na stosie
włóż wartość ost. na stosie

PROGRAM:

```

na stos adres 52;
na stos liczbę spod adr. 50;
na stos liczbę spod adr. 51;
odejmowanie;
na stos liczbę spod adr. 50;
na stos liczbę 2;
odejmowanie;
na stos liczbę 5;
mnożenie;
dodawanie;
przypisanie

```

PAMIĘĆ:

	50	51	52	
...	15	3	77	...
	x	y	z	

STOS:

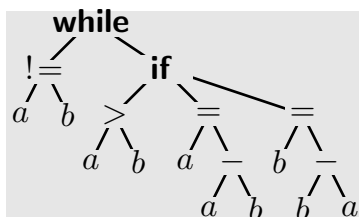


Tłumaczenie komend złożonych

```

while (a != b)
  if (a > b)
    a = a-b;
  else
    b = b-a;

```

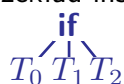


przekład instr.



E_i : przekład T_0 ;
jeśli na st. *false* to do E_{i+1} ;
przekład T ; do E_i ;
 E_{i+1} :

przekład instr.



przekład T_0 ;
jeśli na st. *false* to do E_i ;
przekład T_1 ; do E_{i+1} ;
 E_i : przekład T_2 ;
 E_{i+1} :

PROGRAM:

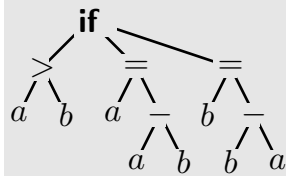
```

E1: na stos wart.zm. a;
na stos wart.zm. b;
nierówność;
jeśli na stosie false
  to do E2;
na stos wart.zm. a;
na stos wart.zm. b;
większość;
jeśli na stosie false
  to do E3;
na stos adres a;
na stos wart.zm. a;
na stos wart.zm. b;
odejmowanie;
przypisanie;
do E4;
E3: na stos adres b;
na stos wart.zm. b;
na stos wart.zm. a;
odejmowanie;
przypisanie;
E4: do E1;
E2:

```

Drugi etap tłumaczenia

DRZEWA:



ABSTRAKCYJNA MASZYNA STOSOWA

typowe rozkazy:

na stos liczbę 300
na stos adres a
na stos wart.zm. a
nierówność
większość
...
dodawanie
odejmowanie
...
do E_2
jeśli na stosie *false*
to do E
jeśli na stosie *true*
to do E

PRAWDZIWY JĘZYK WEWNĘTRZNY

typowe rozkazy:

pobierz spod adr. 300
włóż pod adres 300
dodaj spod adr. 300
odejmij spod adr. 300
...
zwiększ [308] o 4
zmniejsz [308] o 4
do E_2
czy zero pod adr. 300
czy dodatnie pod adr. 300
...
jeśli tak to do E
jeśli nie to do E
modyfikacja adresu: +[300]

Język stosowy → język wewnętrzny

PROGRAM STOSOWY:

```
 $E_1$ : na stos wart.zm.  $a$ ;
    na stos wart.zm.  $b$ ;
    nierówność;
    jeśli na stosie false
        to do  $E_2$ ;
    na stos wart.zm.  $a$ ;
    na stos wart.zm.  $b$ ;
    większość;
    jeśli na stosie false
        to do  $E_3$ ;
    na stos adres  $a$ ;
    na stos wart.zm.  $a$ ;
    na stos wart.zm.  $b$ ;
    odejmowanie;
    przypisanie;
    do  $E_4$ ;
 $E_3$ : na stos adres  $b$ ;
    na stos wart.zm.  $b$ ;
    na stos wart.zm.  $a$ ;
    odejmowanie;
    przypisanie;
 $E_4$ : do  $E_1$ ;
 $E_2$ :
```

		324
		320
	11	316
	9	312
n	4	308
b	11	304
a	20	300

PROGRAM W JĘZ.WEWN.:

```
zwiększ [308] o 4
pobierz spod adr. 300
włóż pod adres 308+[308]
zwiększ [308] o 4
pobierz spod adr. 304
włóż pod adres 308+[308]
zmniejsz [308] o 4
pobierz spod adr. 308+[308]
odejmij spod adr. 312+[308]
włóż pod adres 308+[308]
zmniejsz [308] o 4
czy zero pod adr. 312+[308]
jeśli tak to do  $E_2$ 
zwiększ [308] o 4
pobierz spod adr. 300
włóż pod adres 308+[308]
zwiększ [308] o 4
pobierz spod adr. 304
włóż pod adres 308+[308]
zmniejsz [308] o 4
pobierz spod adr. 308+[308]
odejmij spod adr. 312+[308]
włóż pod adres 308+[308]
```

...